

**DISC BRAKE PAD AND MANUFACTURE THEREOF**

Patent Number: JP2000120738  
Publication date: 2000-04-25  
Inventor(s): IBUKI MASANORI  
Applicant(s): SUMITOMO ELECTRIC IND LTD  
Requested Patent: ☐ JP2000120738  
Application Number: JP19980299511 19981021  
Priority Number(s):  
IPC Classification: F16D69/00; C09K3/14  
EC Classification:  
Equivalents:

**Abstract**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a disc brake pad which is effective for prevention of creaking and which is advantageous in view of the cost thereof.

**SOLUTION:** A disc brake pad 1 is composed of a friction member which is divided by a bisecting line passing through the projected plane of a piston, into an A-friction member 2 and a B-friction member in 3 in a direction along the rotation of the disc. The hardness of the A-friction member 2 on the leading side (disc oncoming rotation side) is less than 60 to 90% of the hardness of the B-friction disc member 3.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-120738

(P 2 0 0 0 - 1 2 0 7 3 8 A)

(43) 公開日 平成12年4月25日 (2000. 4. 25)

|                            |      |            |            |
|----------------------------|------|------------|------------|
| (51) Int. Cl. <sup>7</sup> | 識別記号 | F I        | テマコード (参考) |
| F16D 69/00                 |      | F16D 69/00 | A 3J058    |
|                            |      |            | R          |
| C09K 3/14                  | 510  | C09K 3/14  | 510        |

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-299511

(22) 出願日 平成10年10月21日 (1998. 10. 21)

(71) 出願人 000002130

住友電気工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜四丁目 5 番33号

(72) 発明者 伊吹 正紀

兵庫県伊丹市昆陽北一丁目 1 番 1 号 住友

電気工業株式会社伊丹製作所内

(74) 代理人 100078813

弁理士 上代 哲司 (外 2 名)

Fターム(参考) 3J058 BA21 BA23 BA62 BA63 CA43

FA01 FA11 GA64 GA65 GA72

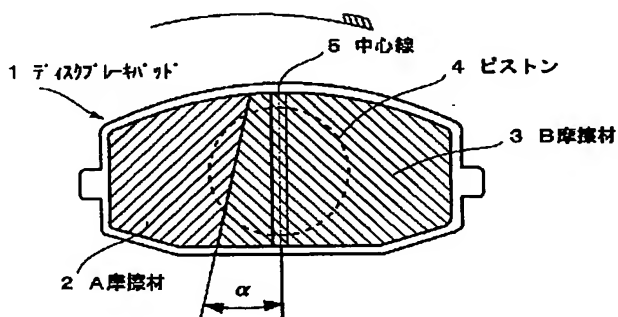
GA85 GA92

(54) 【発明の名称】 ディスクブレーキパッド及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 鳴き防止に効果があり、コスト面で有利なディスクブレーキパッドを提供する。

【解決手段】 ディスクブレーキパッド1の摩擦材が、ピストンの投影面内を通過している二分線により、ディスクの回転に沿う方向で、A摩擦材2とB摩擦材3に二分され、且つ、リーディング側（ディスクの回入側）のA摩擦材2の硬度がトレーリング側（ディスクの回入側）のB摩擦材3の硬度に比べ60%以上90%以下であるディスクブレーキパッド1。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ディスクブレーキパッドの摩擦材が、ピストンの投影面内を通過している二分線により、ディスクの回転に沿う方向で二分され、且つ、リーディング側（ディスクの回入側）の硬度がトレーリング側（ディスクの回出側）の硬度に比べ 6 0 % 以上 9 0 % 以下であることを特徴とするディスクブレーキパッド。

【請求項 2】 前記ディスクブレーキパッドの摩擦材の二分線が、ディスクブレーキパッドの面内で、ディスク回転方向の中心線を通過していることを特徴とする請求項 1 に記載のディスクブレーキパッド。

【請求項 3】 前記二分された摩擦材の各材質が、両側とも同じ配合原料から成る請求項 1 に記載のディスクブレーキパッド。

【請求項 4】 ディスクブレーキのインナー側、アウト側側のいずれか一方に、用いられていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載のディスクブレーキパッド。

【請求項 5】 請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載のディスクブレーキパッドの摩擦材の成形時において、金型内に仕切り板を二分線上にセットし、両側に投入する配合原料の所要量を投入し、仕切り板を外して加熱加圧成形することを特徴とするディスクブレーキパッドの製造方法。

【請求項 6】 請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載のディスクブレーキパッドの摩擦材の成形時において、二分された形状に合わせて各摩擦材を予備成形し、作製された各予備成形体をディスクブレーキパッドの形状に組み合わせて、加熱加圧成形することを特徴とするディスクブレーキパッドの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】 本発明は、車両や産業機械用ディスクブレーキに用いられるディスクブレーキパッド及びその製造方法に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】 ディスクブレーキパッドは、ブレーキの制動時に回転するディスクとの摩擦により運動エネルギーを熱エネルギーに変換することで、回転を制御する。その要求特性は、極寒地から酷暑の地、或いは水・氷・融雪剤・海水を含む環境下で安定した制動力を発生させ、耐久性を維持することであるが、同時に制動時に不快な鳴きや振動を発生させないことも重要な性能である。

【0 0 0 3】 鳴きや振動はディスクブレーキパッドとディスク間のスティックスリップ現象による場合が多い。スティックスリップ現象の一例をあげると、リーディング側（ディスクの回入側）摩擦材の面圧が大きく、トレーリング側（ディスクの回出側）摩擦材の面圧が小さい場合、トレーリング側のディスクブレーキパッドの拘束

力が弱いため振動し易く、鳴きが発生する現象である。この鳴きや振動を防止するために、ディスクブレーキパッドとピストンの間に鋼板製の切欠きシムを間挿する方法が採用されていることが多い。

【0 0 0 4】 前記鋼板製の切欠きシムが鳴き防止に効果がある理由について説明する。図 6 の矢印はディスクの回転方向を示すが、切欠き 2 2 a を有する鋼板製切欠きシム 2 2 (通常、0. 3 ~ 0. 5 mm 厚のものが多く) をディスクブレーキパッド 2 0 とピストン 2 1 の間に間挿することにより、トレーリング側摩擦材の面圧を大きく (拘束力を強く) し、スティックスリップ現象を防止するするものである。

【0 0 0 5】 以上のように、鳴き・振動の防止のために、ディスクブレーキパッドとピストンの間に、鋼板製の切欠きシムや制振性平板シムが間挿されたり、減衰性の高いディスク材質が採用されている。しかし、ペダルフィーリングの問題、コスト効果の面で、更に良いものが望まれ、ディスクブレーキパッド単体での鳴き・振動防止も試みられてきた。例えば、特開昭 6 3 - 1 5 2 7 3 4 号公報では、図 7 に示すようにディスクブレーキパッドの摩擦材を二つの区画に分け、制動時、ディスクブレーキパッドの面圧の大きい箇所に摩擦係数小の摩擦材 2 4 を配し、面圧の小さい箇所に摩擦係数大の摩擦材 2 5 を配し、鳴き防止を図ろうとしている。

【0 0 0 6】 又、特開昭 6 3 - 2 5 9 2 3 0 号公報では、図 8 に示すように、ディスクブレーキパッドの両端部帯域の摩擦材 2 6 は研磨剤含有率が小さく、中央帯域の摩擦材 2 7 は研磨剤含有率が大きくした構成を開示している。但し、これは制動時、ディスクの回入側および回出側に当接するディスクブレーキパッド部に研磨作用の少ない摩擦材 2 6 を配し、ディスクの偏摩耗防止を目的としたものであり、鳴き防止を目的としたものではない。

【0 0 0 7】

【発明が解決しようとする課題】 特開昭 6 3 - 1 5 2 7 3 4 号公報に開示された技術は、ディスクブレーキパッドの摩擦材を二つの区画に分け、制動時、ディスクブレーキパッドの面圧の大きい箇所に摩擦係数小の摩擦材を配し、面圧の小さい箇所に摩擦係数大の摩擦材を配し、鳴き防止を図るものである。よく工夫された技術手段であるが、二つの区画に分けた形状が複雑なこと、摩擦係数の異なる配合原料を配する必要があるため製造上の諸問題をクリアーする必要がある。

【0 0 0 8】 本発明の課題は、鳴き防止に効果があり、切欠きシム等を使わずに済み、製造時の工程が簡単で、コスト面で有利なディスクブレーキパッドを提供することである。

【0 0 0 9】

【課題を解決するための手段】 本発明はシム等を使わずに、ディスクブレーキパッドで鳴き防止を図るものであ

る。その手段は、ディスクブレーキパッドの摩擦材が、ピストンの投影面内を通過している二分線により、ディスクの回転に沿う方向で二分され、且つ、リーディング側（ディスクの回入側）の硬度がトレーリング側（ディスクの回出側）の硬度に比べ 6 0 % 以上 9 0 % 以下であるディスクブレーキパッドである。

【0 0 1 0】又、ディスクブレーキパッドの摩擦材を二分する場合、二分線がディスクブレーキパッドの面内で、ディスク回転方向の中心線を通過していればより好ましい。尚、二分された各摩擦材は両側とも同じ配合原料から成る材質であることが好ましいが、異なる配合原料から成る材質でも構わない。

【0 0 1 1】本発明のディスクブレーキパッドを浮動型ディスクブレーキに組込む場合、インナー側にのみ、又は、アウター側にのみ 1 個使用してもよい。

【0 0 1 2】これらのディスクブレーキパッドを製造する時は、摩擦材の成形時において、金型内に仕切り板を二分線上にセットし、両側の摩擦材が同じ配合原料の場合は、金型面における単位面積当たりの重量を違えて投入し、両側の摩擦材が異なる配合原料の場合は、両側に投入する各配合原料の所要量を投入し、仕切り板を外して加熱加圧成形する方法がある。（この製造方法を以後、仕切り板法、と称す）

【0 0 1 3】別の製造方法として、二分する形状に合わせて、各摩擦材を予備成形（通常、常温で加圧する）し、作製された各予備成形体をディスクブレーキパッドの形状に組合わせて加熱加圧成形する方法がある。（この製造方法を以後、予備成形法、と称す）

【0 0 1 4】

【発明の実施の形態】図 1 は本発明の実施例の 1 つである。ディスクブレーキパッド 1 の摩擦材を、A 摩擦材 2 と B 摩擦材 3 に矢印のディスクの回転方向で二分し、その二分線はピストン 4 の投影面内を通過している。リーディング側（ディスクの回入側）の A 摩擦材 2 の硬度はトレーリング側（ディスクの回出側）の B 摩擦材 3 の硬度に比べ 6 0 % 以上 9 0 % 以下の硬度である。尚、ここで述べる硬度はロックウェル硬度 S スケール（HRS）を基準としている。

【0 0 1 5】図 2 は本発明の他の実施例であり、ディスクブレーキパッド 1 の摩擦材を、A 摩擦材 2 と B 摩擦材 3 に矢印のディスクの回転方向で二分し、その二分線はディスクブレーキパッド 1 の面内で、ディスク回転方向の中心線 5 と交差している。リーディング側の A 摩擦材 2 の硬度はトレーリング側の B 摩擦材 3 の硬度に比べ 6 0 % 以上 9 0 % 以下の硬度である。

【0 0 1 6】リーディング側摩擦材の硬度が小、トレーリング側摩擦材の硬度が大であるディスクブレーキパッドが鳴き防止に効果があるのは、前述の鋼板剪欠欠きシムが鳴き防止に効果があるのと同じ理由である。即ち、

リーディング側摩擦材の硬度が小さく、トレーリング側摩擦材の硬度が大きいと、トレーリング側摩擦材はリーディング側摩擦材よりも面圧が大き（拘束力が強く）なる。その結果、トレーリング側のディスクブレーキパッドの振動が抑制され、スティックスリップ現象（鳴き）が防止される。

【0 0 1 7】摩擦材を二分する二分線のディスクブレーキパッド 1 の中心線 5 に対する角度は時計方向の角度をプラス（+）、反時計方向の角度をマイナス（-）とする。と、該角度は  $-70^{\circ}$  乃至  $+60^{\circ}$  が好ましい。尚、この中心線 5 に対する角度、或いは、二分された各摩擦材の硬度の差（リーディング側の A 摩擦材 2 の硬度はトレーリング側の B 摩擦材 3 の硬度に比べ 6 0 % 以上 9 0 % 以下の硬度）は鳴きダイナモメータ等の台上試験で絞り込み、最終的には実車試験で決定するのが好ましい。尚、摩擦材を二分する線は必ずしも直線であっても良いが、製造上の容易性から実施例では直線として示してある。

【0 0 1 8】実施例 1 のディスクブレーキパッドを図 1 の形状で  $\alpha = +12^{\circ}$ 、実施例 2 を図 2 の形状で  $\beta = -18^{\circ}$  とし、両側の摩擦材は同じ配合原料（イ）にて、仕切り板法で製作した。実施例 1 の仕切り板法によるディスクブレーキパッドの製造方法を図 4 で説明すると、摩擦材の配合原料を金型 6 に投入する時、金型 6 内に仕切り板 7 を二分線 8 上にセットし、仕切り板 7 の両側に単位面積当たりの配合原料の重量を違えて投入した。そして仕切り板 7 を外した後、加熱加圧成形した。実施例 2 のディスクブレーキパッドも（図示しないが、ディスクブレーキパッドの形状に合わせて仕切り板のセット位置を替えてセットし）同じ製造方法で製作した。

【0 0 1 9】実施例 3 のディスクブレーキパッドを図 2 の形状で、両側の摩擦材の配合原料は異なるもの（イ）、（ロ）にて、仕切り板法で製作した。金型 6 内への仕切り板 7 のセットは実施例 2 と同じ位置とし、仕切り板 7 の両側へ異なる配合原料を各所要量投入し、仕切り板 7 を外した後、加熱加圧成形した。

【0 0 2 0】実施例 4、5 のディスクブレーキパッドを、形状は図 2、両側の配合原料は同じ（イ）、製造方法は予備成形法にて製作した。図 5 の A 摩擦材 2 と B 摩擦材 3 を各形状に合わせて、図示しない別の予備成形金型で予備成形（通常、常温で加圧する）し、各予備成形体をディスクブレーキパッドの形状に組み合わせて、図 4 で示す金型 6 に入れて加熱加圧成形した。本方法の方が工程は増えるが、熱履歴を受けずに作業でき、取扱いも安全上においても好ましい。実施例 1 乃至 5 の結果を表 1 に示す。

【0 0 2 1】

【表 1】

|             |   | 実施例 1 | 実施例 2 | 実施例 3  | 実施例 4 | 実施例 5 |
|-------------|---|-------|-------|--------|-------|-------|
| 二分線位置       |   | 図 1   | 図 2   | 図 2    | 図 2   | 図 2   |
| 硬度<br>(HRS) | L | 61    | 58    | 60     | 48    | 72    |
|             | T | 82    | 80    | 79     | 79    | 80    |
| 比率 (%)      |   | 74    | 73    | 76     | 61    | 90    |
| 配合原料        |   | (イ)   | (イ)   | (イ)(ロ) | (イ)   | (イ)   |
| 製造方法        |   | 仕切り板  | 仕切り板  | 仕切り板   | 予備成形  | 予備成形  |

硬度:各 10 箇所測定の平均値である。

L:リーディング側。

T:トレーリング側。

比率:L側硬度/T側硬度。

【0022】次に、比較例 1、2、のディスクブレーキパッドを、形状は図 2、両側の配合原料は同じ(イ)、製造方法は予備成形法により製作し、比較例 3 のディスクブレーキパッドを、形状は図 3( $\gamma = -14^\circ$ )、両側の

配合原料は同じ(イ)、製造方法は仕切り板法にて製作した。又、リーディング側硬度とトレーリング側硬度に差をつけない比較例 4 のディスクブレーキパッドを通常の製造方法で製作した。それらを表 2 に示す。尚、比率(L側硬度/T側硬度)60%以下のディスクブレーキパッドは、硬度小の方が脆くなるので、割愛した。

【0023】

【表 2】

|             |   | 比較例 1 | 比較例 2 | 比較例 3 | 比較例 4 |
|-------------|---|-------|-------|-------|-------|
| 二分線位置       |   | 図 2   | 図 2   | 図 3   | —     |
| 硬度<br>(HRS) | L | 78    | 81    | 61    | 81    |
|             | T | 82    | 63    | 82    | 81    |
| 比率 (%)      |   | 95    | 129   | 74    | 100   |
| 配合原料        |   | (イ)   | (イ)   | (イ)   | (イ)   |
| 製造方法        |   | 予備成形  | 予備成形  | 仕切り板  | —     |

硬度:各 10 箇所測定の平均値である。

L:リーディング側。

T:トレーリング側。

比率:L側硬度/T側硬度。

【0024】実施例 1～5、比較例 1～4 のディスクブレーキパッドを用いて、鳴きダイナモメータ試験機にて鳴き評価試験を実施した。試験条件は普通乗用車相当のイナーシャ  $I = 5 \text{ kgf} \cdot \text{m} \cdot \text{sec}^2$  にて、500 回の摺り合せ後、下記条件の組合せ、各 2 回、計 252 回の制動時の鳴き発生率を比較評価した。

・初速:20、50 km/h (2 段階)

30 ・制動前温度:50、100、150、200、250  
℃(昇温、降温含め 9 段階)

・液圧:3、5、10、15、20、25、30 kgf/cm<sup>2</sup>  
(7 段階)

尚、ブレーキは浮動型ディスクブレーキを使用した。結果を表 3 に示す。

【0025】

【表 3】

| 供試<br>パッド    | 実施<br>例 1 | 実施<br>例 2 | 実施<br>例 3 | 実施<br>例 4 | 実施<br>例 5 | 比較<br>例 1 | 比較<br>例 2 | 比較<br>例 3 | 比較<br>例 4 |
|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 二分線位置        | 図 1       | 図 2       | 図 2       | 図 2       | 図 2       | 図 2       | 図 2       | 図 3       | —         |
| 比率(%)        | 74        | 73        | 76        | 61        | 90        | 95        | 129       | 74        | 100       |
| 配合原料         | (イ)       | (イ)       | (イ)(ロ)    | (イ)       | (イ)       | (イ)       | (イ)       | (イ)       | (イ)       |
| 製造方法         | 仕切<br>り板  | 仕切<br>り板  | 仕切り<br>板  | 予備<br>成形  | 予備<br>成形  | 予備<br>成形  | 予備<br>成形  | 仕切<br>り板  | —         |
| 鳴き発生率<br>(%) | 6         | 4         | 3         | 0         | 9         | 23        | 32        | 18        | 25        |
| 鳴き指数         | 0.24      | 0.16      | 0.12      | 0         | 0.36      | 0.92      | 1.28      | 0.72      | 1         |

鳴き発生率:鳴き回数/全制動回数(摺り合せ除く)

鳴き指数:リーディング側、トレーリング側に硬度差をつけない比較例 4 のディスクブレーキパッドの鳴き発生率を 1 として指数化した。(鳴き指数が小さいほど鳴き防止効果大きいことを示す)

比率:L 側硬度/T 側硬度。

【0026】表 3 の実施例 1、2、比較例 3、のディスクブレーキパッドは、二分線位置が異なるのみで、リーディング側、トレーリング側の硬度比率(硬度差)はほぼ同等である。三つの中では、実施例 2(二分線がピストン投影面内で、且つディスクブレーキパッドの中心線を通っている)、実施例 1(二分線がピストン投影面内を通っている)の鳴き防止効果は大きく(鳴き指数が小さい)、比較例 3(二分線がピストン投影面を外れている)は鳴き防止効果は小さい。

【0027】次に、表 3 の実施例 2、4、5、比較例 1、2、のディスクブレーキパッドは、二分線位置は全て同じであるが、リーディング側、トレーリング側の硬度比率(硬度差)が異なる。硬度比率が最も小さい(硬度差が最も大きい)実施例 4 の鳴き防止効果は抜群に良い(鳴き指数が 0)。実施例 2、5、の順に硬度比率が大きくなるに従い鳴き防止効果は実施例 4 に比べると低下している。即ち、ディスクブレーキパッドのリーディング側の硬度がトレーリング側の硬度に比べ 60%以上 90%以下の範囲内で、硬度差が大きい程、鳴き防止効果は大きい。比較例 1 は殆ど鳴き防止効果はなく、リーディング側の硬度がトレーリング側の硬度に比べ大きい比較例 2 は逆に鳴きに悪い結果となった。

【0028】表 3 の実施例 2、3、のディスクブレーキパッドは二分線位置、製造方法とも同じで、比率もほぼ同等である。違いは、二分線の両側の配合原料が同一か異なるかのみであるが、両者の鳴き防止効果に殆ど差はない。

【0029】浮動型ディスクブレーキのインナー側にのみ、本発明の実施例 4 のディスクブレーキパッドを組込

み、アウター側には比較例 4 のディスクブレーキパッドを組込んで試験したが、鳴き指数は 0.16 で鳴き防止効果は十分に認められた(表 3 には記載していない)。場合によりアウター側にも本発明によるディスクブレーキパッドを用いても構わない。

20 【0030】又、浮動型ディスクブレーキだけでなく、対向型ディスクブレーキのインナー側及びアウター側に実施例 2 のディスクブレーキパッドを用いて試験した結果、鳴き指数は 0.12 で大きな鳴き防止効果が認められた。(表 3 には記載していない)

【0031】

【発明の効果】本発明は、鳴き対策シムを用いることなく、鳴きを防止するディスクブレーキパッドを提供するものであるから、部品の削減、ディスクブレーキ組立て時の作業量低減、により低コストで不快な鳴きを防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施例であるディスクブレーキパッドの平面図である。

【図 2】本発明の他の実施例であるディスクブレーキパッドの平面図である。

【図 3】本発明の比較例の一つを示すディスクブレーキパッドの平面図である。

【図 4】本発明のディスクブレーキパッドの製造方法を説明する図である。

40 【図 5】本発明のディスクブレーキパッドの他の製造方法を説明する図である。

【図 6】従来技術の実施形態の平面図である。

【図 7】従来技術の他の実施形態の平面図である。

【図 8】従来技術の他の実施形態の平面図である。

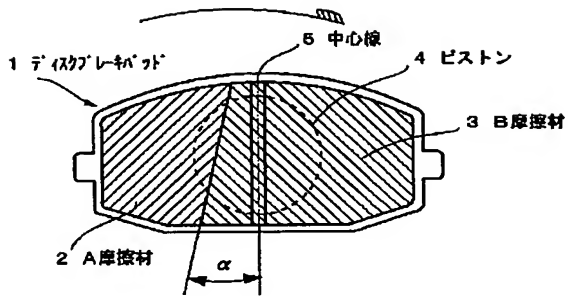
【符号の説明】

1. ディスクブレーキパッド
2. A 摩擦材
3. B 摩擦材
4. ピストン
5. 中心線

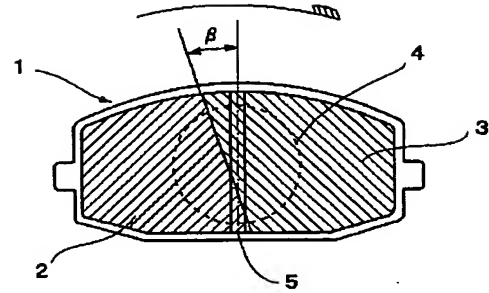
6. 金型  
7. 仕切り板

8. 二分線

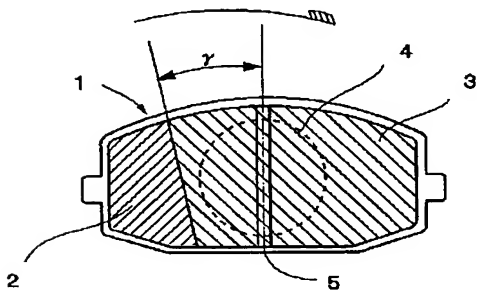
【図 1】



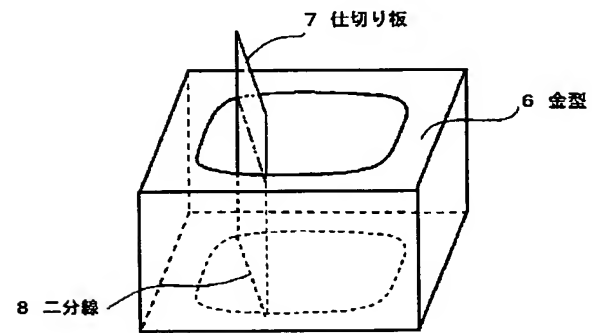
【図 2】



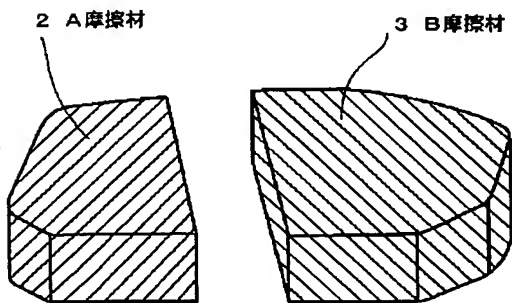
【図 3】



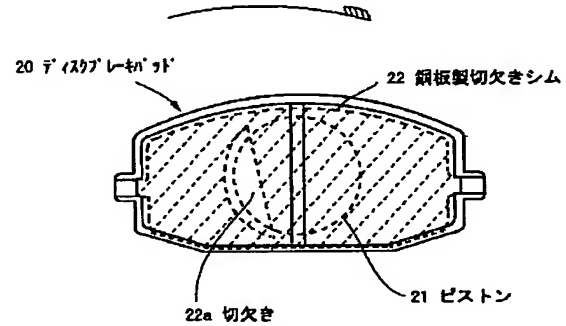
【図 4】



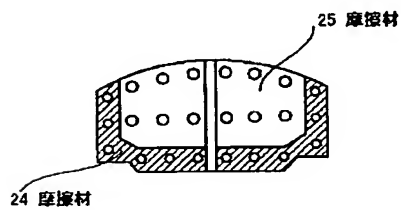
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【図 8】

